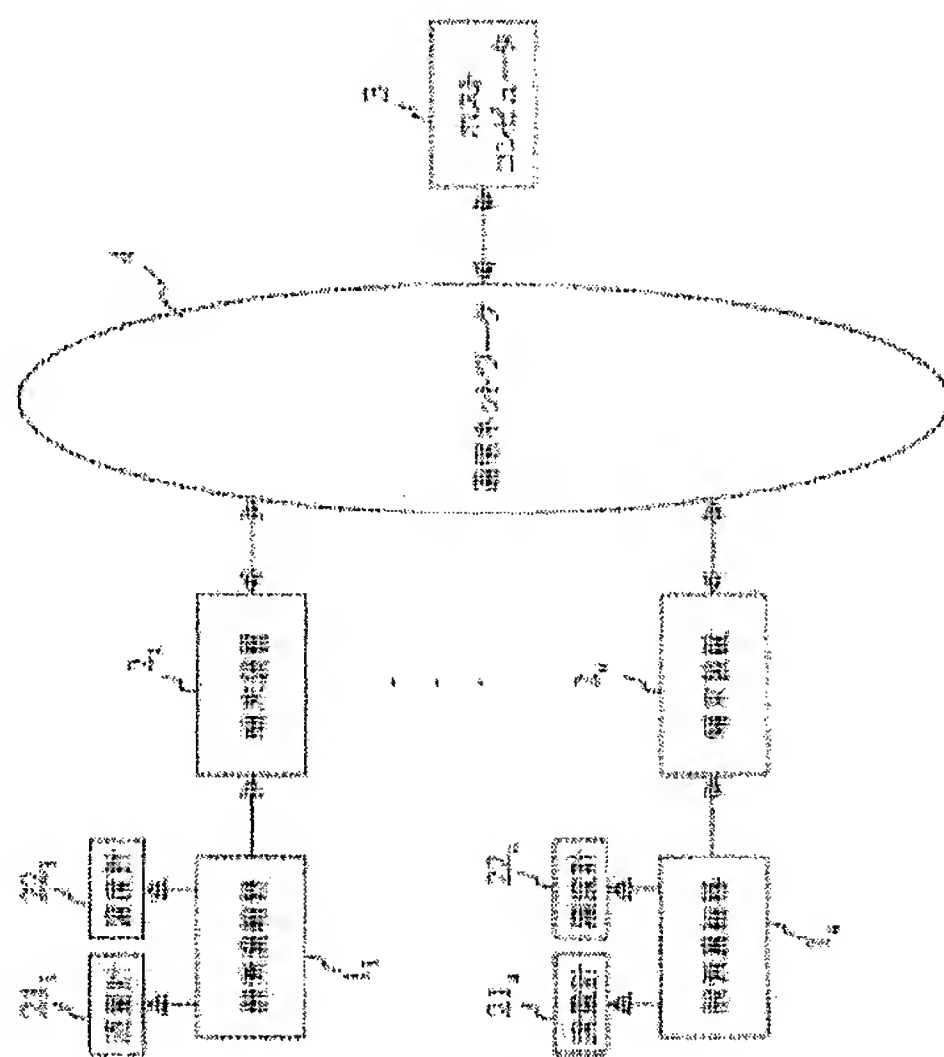


HOME MEDICAL APPARATUS MAINTENANCE AND INSPECTION SYSTEM

Patent number: JP2002306601 (A)
Publication date: 2002-10-22
Inventor(s): NAKAKITA SATOSHI +
Applicant(s): TEIJIN LTD +
Classification:
- international: **A61M16/00; A61M16/10; G06Q50/00; A61M16/00; A61M16/10; G06Q50/00; (IPC1-7): A61M16/00; A61M16/10; G06F17/60**
- european:
Application number: JP20010111730 20010410
Priority number(s): JP20010111730 20010410

Abstract of JP 2002306601 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate human judgment mistake by automating judgment on the existence/absence of necessity of replacing parts and the existence/absence of a defect in maintenance and inspection for an oxygen concentrator. **SOLUTION:** A machine number of the oxygen concentrator and the flow and oxygen concentration of the oxygen concentrator 1 measured by a blow meter 21 and concentration meter 22 are input as data to a terminal device 2. The data is transmitted from the terminal device 2 through a communication network 4 to a host computer 3. The host computer 3 determines normality/ defect of the oxygen concentrator 1 according to the data, and transmits the determination result through the communication network 4 to the terminal device 2. The terminal device 2 displays the received determination result on a display part. The terminal device 2 receives the state/performance data stored in operation by the oxygen concentrator 1 from the oxygen concentrator 1, determines normality/defect of the oxygen concentrator 1 according to the state/performance data, and displays the determination result on the display part.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データコード [*] (参考)
A 6 1 M 16/00	3 7 0	A 6 1 M 16/00	3 7 0 Z
16/10		16/10	B
G 0 6 F 17/60	1 2 6	G 0 6 F 17/60	1 2 6 Z
	1 3 8		1 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

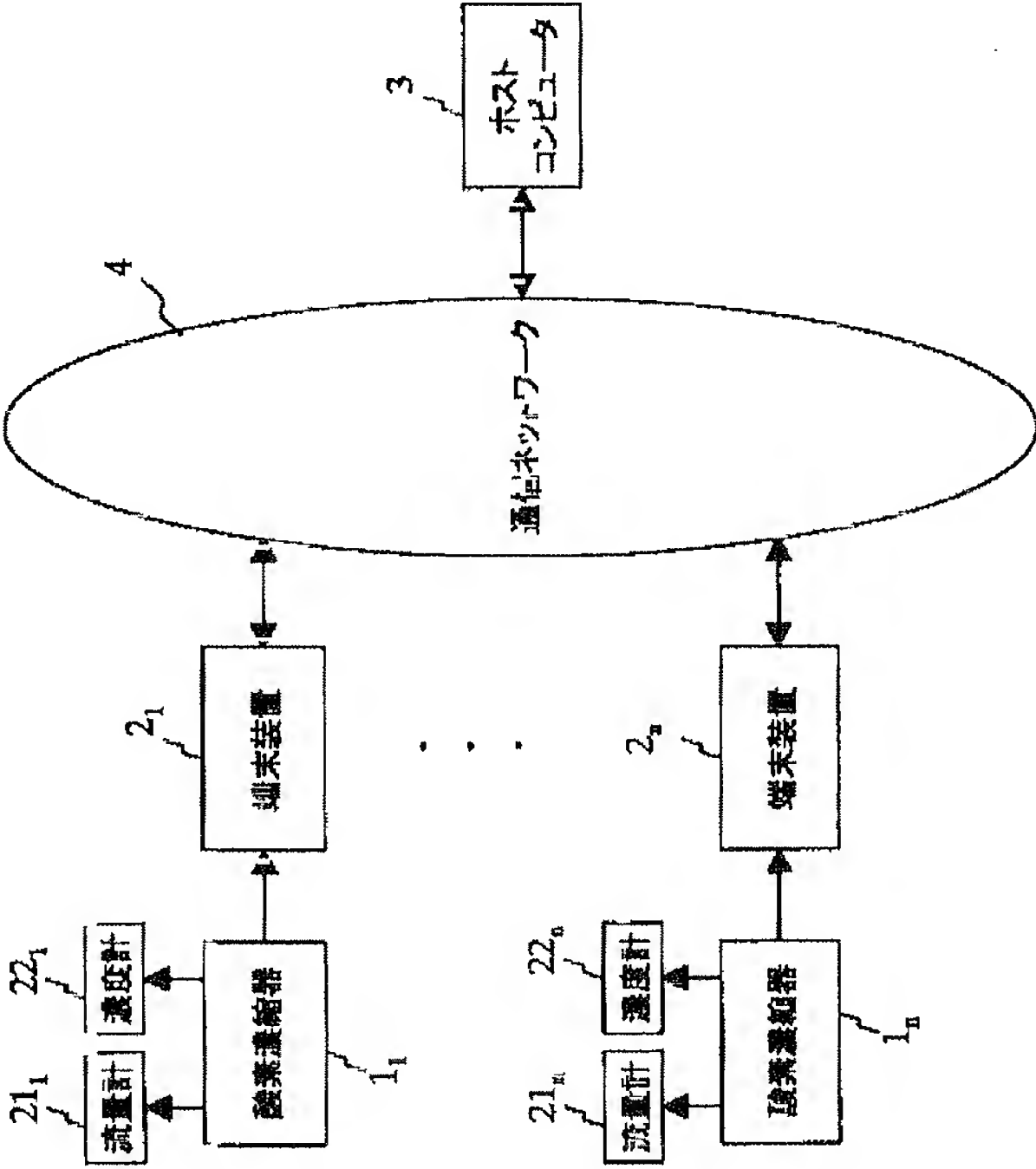
(21) 出願番号	特願2001-111730(P2001-111730)	(71) 出願人	000003001 帝人株式会社 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号
(22) 出願日	平成13年4月10日(2001. 4. 10)	(72) 発明者	中北 智 大阪府大阪市中央区南本町一丁目6番7号 帝人在宅医療関西株式会社内
		(74) 代理人	100094514 弁理士 林 恒徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 在宅医療機器保守点検システム

(57) 【要約】

【課題】 酸素濃縮器の保守点検における部品交換の必要の有無、不具合の有無等の判断を自動化し、人間の判断ミスをなくす。

【解決手段】 端末装置2には、データとして、酸素濃縮器1の器台番号と、流量計21および濃度計22によりそれぞれ測定された酸素濃縮器1の流量および酸素濃度とが入力される。これらのデータは、端末装置2から通信ネットワーク4を介してホストコンピュータ3に送信される。ホストコンピュータ3は、これらのデータに基づいて、酸素濃縮器1の正常／不具合を判断し、判断結果を通信ネットワーク4を介して端末装置2に送信する。端末装置2は、受信した判断結果を表示部に表示する。また、端末装置2は、酸素濃縮器1が稼動時に記憶した状態／性能データを酸素濃縮器1から受け取り、この状態／性能データに基づいて、酸素濃縮器1の正常／不具合を判断し、判断結果を表示部に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供され、稼動時には、稼動時の状態または性能を表す状態／性能データをサンプリングして記憶する在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムであって、前記在宅医療機器に記憶された状態／性能データを前記在宅医療機器から読み出す状態／性能データ読み出し手段と、前記状態／性能データと比較され、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する基準となる基準データを記憶する基準データ記憶手段と、前記読み出し手段により読み出された前記状態／性能データと前記基準データ記憶手段に記憶された前記基準データとを比較し、比較の結果に基づいて、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する第1の判断手段と、前記判断手段による判断結果を表示する表示手段と、を備えている在宅医療機器保守点検システム。

【請求項2】 請求項1において、前記在宅医療機器に付与された、該在宅医療機器をユニークに識別するための識別子を入力する第1の入力手段と、前記在宅医療機器の不具合の有無を示す不具合データを、前記識別子に対応させて記憶する不具合データ記憶手段と、前記第1の入力手段により入力された前記識別子に対応する不具合データを前記不具合データ記憶手段から読み出し、前記表示手段に表示させる不具合データ読み出し手段と、をさらに備えている在宅医療機器保守点検システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、在宅で治療ないし療養を受ける在宅患者に提供される在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムに関する。

【0002】

【従来の技術】在宅で治療ないし療養を受ける在宅患者に対して、在宅医療機器が提供されることがある。たとえば、大気よりも高濃度の酸素を含む空気を、患者の鼻部に取り付けられたチューブまたは鼻マスクに送気する酸素濃縮器がそれである。このような在宅医療機器は、通常、患者宅に設置され、使用されているので、定期的な保守点検は、患者宅を訪問する保守点検担当者により患者宅で行われている。

【0003】従来、このような在宅医療機器の保守点検は、保守点検担当者が、在宅医療機器を分解整備するとともに、その部品交換の必要の有無、不具合の有無等を、自己の経験や持参した酸素濃縮器に関するデータに基づいて判断することにより行われていた。

【0004】たとえば、酸素濃縮器については、フィルタ交換の必要の有無およびオーバーホールの必要の有無を、保守点検担当者が酸素濃縮器の使用時間を調べて判断していた。また、不具合の有無等を、保守点検担当者が酸素濃度、流量等を調べ、調べた値を正常な値と比較することにより判断していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の保守点検は、人間が部品交換の必要の有無、不具合の有無等を判断していたので、判断に誤りが生じるおそれがあった。

【0006】また、従来の保守点検は、人間が判断するので、多くの時間を要していた。このため、この保守点検の間、患者はその在宅医療機器を使用できない状態にあった。しかし、在宅医療機器を継続して使用する必要がある患者、特に酸素濃縮器を使用する患者にとって、使用できない時間が長くなることは好ましくない。このため、保守点検の時間をできるだけ短くする必要がある。

【0007】本発明は、このような状況に鑑みなされたものであり、その目的は、在宅医療機器の保守点検における部品交換の必要の有無、不具合の有無等の判断を自動化し、人間の判断ミスをなくすることにある。

【0008】また、本発明の目的は、保守点検の時間を短縮することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明による在宅医療機器保守点検システムは、在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供され、稼動時には、稼動時の状態または性能を表す状態／性能データをサンプリングして記憶する在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムであって、前記在宅医療機器に記憶された状態／性能データを前記在宅医療機器から読み出す状態／性能データ読み出し手段と、前記状態／性能データと比較され、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する基準となる基準データを記憶する基準データ記憶手段と、前記読み出し手段により読み出された前記状態／性能データと前記基準データ記憶手段に記憶された前記基準データとを比較し、比較の結果に基づいて、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する第1の判断手段と、前記判断手段による判断結果を表示する表示手段と、を備えている。

【0010】本発明による在宅医療機器保守点検システムは、前記在宅医療機器に付与された、該在宅医療機器をユニークに識別するための識別子を入力する第1の入力手段と、前記在宅医療機器の不具合の有無を示す不具合データを、前記識別子に対応させて記憶する不具合データ記憶手段と、前記第1の入力手段により入力された前記識別子に対応する不具合データを前記不具合データ記憶手段から読み出し、前記表示手段に表示させる不具合データ読み出し手段と、をさらに備えていることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下では、在宅医療機器の一例として酸素濃縮器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムについて説明する。

【0012】1. 在宅医療機器保守点検システムの構成図1は、本発明による在宅医療機器保守点検システムの全体構成を示すブロック図である。

【0013】この在宅医療機器保守点検システムは、保守点検担当者（営業担当者、サポート担当者等）が在宅医療を受けている患者宅を訪問し、患者宅に設置された n 個（ n は正の整数）の酸素濃縮器 $1_1 \sim 1_n$ の保守点検を行うものである。

【0014】この在宅医療機器保守点検システムは、通信ネットワーク4に接続されたホストコンピュータ（サーバ）3と、保守点検担当者が携帯し、ホストコンピュータ3との通信時に通信ネットワーク4に接続される n 個（ n は正の整数）の端末装置 $2_1 \sim 2_n$ と、保守点検担当者が携帯する流量計 $21_1 \sim 21_n$ および濃度計（酸素濃度計） $22_1 \sim 22_n$ とを有する。

【0015】通信ネットワーク4は、有線および無線のいずれに通信ネットワークによっても構成することができ、たとえば公衆電話回線網、移動通信網、インターネット等である。

【0016】酸素濃縮器 $1_1 \sim 1_n$ （以下「酸素濃縮器1」と総称する。）は、空気中の窒素の選択吸着原理に基づいて、酸素を大気より多く含む空気を大気（空気）から生成し、患者に取り付けられるチューブまたは鼻マスクに送気するものである。したがって、酸素濃縮器1は、在宅医療を受けている各患者の近く（たとえば患者宅の患者の就寝ベッド近く等）に設置される。これら酸素濃縮器1のそれぞれには、ユニークな識別子として器台（機台）番号（器番（機番））があらかじめ付されている。

【0017】図2は、酸素濃縮器1の詳細な構成を示すブロック図であり、本実施の形態では、1塔式と呼ばれるタイプの酸素濃縮器を示している。

【0018】この酸素濃縮器1は、吸気フィルタ100、切り替え弁101、コンプレッサ102、吸着塔103、流路開閉弁104、105、サージタンク106、調圧弁107、フィルタ108、流量設定器109、および加湿器110を有する。また、酸素濃縮器1は、制御装置11、インタフェース装置12、記憶装置18、表示装置19、および入力装置20を有するとともに、酸素濃縮器1の稼動時の状態または性能を表す状態／性能データを検知／測定する温度センサ13、電流センサ14、圧力センサ15、流量センサ16、および酸素濃度センサ17を有する。

【0019】図中、実線は電気信号の流れを示し、一点鎖線は空気（圧縮空気、高濃度酸素を含む空気を含む。）の流れを示す。

【0020】コンプレッサ102は、制御装置11の制御の下、作動する。コンプレッサ102が作動することにより、酸素濃縮に使用される原料空気が、酸素濃縮器1の外部（すなわち酸素濃縮器1の周囲）から吸気フィ

ルタ100を介して酸素濃縮器1の内部に取り込まれる。吸気フィルタ100は、この空気取り込みの際に、原料空気の塵埃を原料空気から除去する。

【0021】取り込まれた原料空気は、コンプレッサ102により圧縮され、切り替え弁101を介して吸着塔103に与えられる。コンプレッサ102による圧縮により、吸着塔103に与えられる原料空気の窒素分圧が高められ、窒素の効率的な吸着／脱着が行われる。

【0022】切り替え弁101は、制御装置11の制御の下、吸気フィルタ100からの原料空気の流れをコンプレッサ102側または吸着塔103側に変えるものである。切り替え弁101の切り替えが、時分割で繰り返されることにより、吸着塔103における吸着（高圧空気供給）および脱着再生（減圧窒素脱着）が繰り返される。

【0023】吸着塔103には、窒素の吸着剤が充填され、この吸着剤により、コンプレッサ102からの圧縮空気に含まれる窒素が吸着される。これにより、吸着塔103内部の空気は大部分が酸素となり、この酸素は、吸着塔103から流路開閉弁104を介してサージタンク106に送られ、貯められる。

【0024】その後、吸着塔103は、コンプレッサ102により減圧され、吸着剤に吸着された窒素が切り替え弁101およびコンプレッサ102を介して外部に排気される。これにより、吸着塔103（吸着剤）は、脱着再生（減圧窒素脱着）される。

【0025】このようなコンプレッサ102からの高圧空気供給による窒素の吸着と、コンプレッサ102による減圧窒素脱着処理とが、時間サイクルで繰り返される。

【0026】サージタンク106に貯められた空気は、一定の酸素濃度になると、流路切り替え弁105を介して調圧弁107に与えられる。調圧弁107は、与えられた高濃度の酸素を含む空気（以下「高濃度酸素空気」という。）を、設定された一定の圧力に調整してフィルタ108に与える。なお、調圧弁107の調整圧力は、入力装置（操作パネル、ボタン、スイッチ、ダイヤル等）20を用いて設定される。

【0027】フィルタ108は、与えられた高濃度酸素空気に含まれる塵埃を除去する。フィルタ108を通過した高濃度酸素空気は、流量設定器109により、流量が調整され、加湿器110に与えられる。この流量設定器109の流量は、医師、医師の指示を受けた看護婦等により入力装置20を介して設定される。加湿器110は、高濃度酸素空気の湿度を調整し、湿度が調整された高濃度酸素空気を外部（たとえば患者の取り付けられるチューブ、鼻マスク等）に送気する。

【0028】温度センサ13は、コンプレッサ102の温度（以下「コンプレッサ温度」という。）を検知／測定し、測定された温度を制御装置11に与える。コンプ

レッサ温度としては、コンプレッサ102の内部の温度または表面温度が測定される。なお、内部の温度および表面温度は、ほぼ同じ温度である。

【0029】電流センサ（電流計）14は、コンプレッサ102の電流（以下「コンプレッサ電流」という。）を検知／測定し、測定したコンプレッサ電流の値を制御装置11に与える。

【0030】圧力センサ15は、吸着塔103の内部の圧力（以下「吸着塔圧力」という。）を検知／測定し、測定した圧力を制御装置11に与える。

【0031】流量センサ16は、たとえば差圧式流量計により構成され、流量設定器109を流れる高濃度酸素空気の流量を検知／測定し、測定した流量を制御装置11に与える。

【0032】酸素濃度センサ17は、調圧弁107からの空気（すなわち加湿器110から外部に送気される空気）内の酸素濃度を検知／測定し、測定した酸素濃度を制御装置11に与える。

【0033】制御装置11は、切り替え弁101、コンプレッサ102、流路開閉弁104、105等を制御するとともに、温度センサ13、電流センサ14、圧力センサ15、流量センサ16、および酸素濃度センサ17を制御して、これらのセンサに測定データをサンプリングさせる。サンプリングされた測定データは、制御装置11により、記憶装置18に記憶されるとともに、端末装置2からの送信要求に応じて、インタフェース装置12を介して端末装置2に送信される。

【0034】サンプリングは、酸素濃縮器1が使用されている間、一定時間間隔（たとえば12時間間隔（1日に2回）等）ごとに行われる。

【0035】また、制御装置11は、内部にタイマ（図示略）を有する。制御装置11は、このタイマを使用して、酸素濃縮器1の運転時間（稼動している時間）を計測し、計測した時間をこれまでの運転時間と合計した積算値として記憶装置18に記憶する。

【0036】記憶装置18には、図3に示すデータが記憶される。図3に示す「流量設定値」は、酸素濃縮器1から送気される高濃度酸素空気の流量値である。この流量設定値は、前述したように、医師等により、入力装置20を介して設定される。

【0037】「コンプレッサ温度」、「コンプレッサ電流」、「吸着塔圧力」、「流量」、および「酸素濃度」は、前述したセンサ13～17によりそれぞれ測定され、制御装置11により記憶されたデータである。これらのデータは、サンプリングごとのデータが時系列で記憶されている。たとえば、保守点検担当者による保守点検が6箇月ごとに行われる場合には、前回の保守点検からの6箇月間にサンプリングされたデータが、時系列（過去から現在に至るまでの時間順）で記憶されている。

【0038】「設置後運転時間（積算時間）」（以下「第1の運転時間」という。）は、酸素濃縮器1が、製造後、または、オーバホールされた場合にはオーバホール後の運転時間の積算値である。この第1の運転時間は、患者宅に設置された時に0にリセットされ、その後の運転時間が積算されて行く。したがって、同一の酸素濃縮器1がレンタルにより貸し出される場合に、この第1の運転時間は、各患者宅に設置されるごとに0にリセットされ、各患者に対する運転時間を表すこととなる。

【0039】「製造後運転時間（積算時間）」（以下「第2の運転時間」という。）は、酸素濃縮器1が製造された後、または、オーバホールされた後の運転時間の積算値である。この第2の運転時間は、製造された時、または、オーバホールされた時に0にリセットされ、その後の運転時間が積算されて行く。

【0040】インタフェース装置12は、端末装置2との通信のためのインタフェース処理（通信プロトコルの処理等）を行うものである。

【0041】酸素濃縮器1には、様々なタイプ（型）のものがあり、タイプによって、たとえば吸着塔圧力の正常値やコンプレッサ電流の正常値が異なっている。

【0042】図1に戻って、酸素濃縮器1の保守点検時には、保守点検担当者によって、流量計21₁～21_n（以下「流量計21」と総称する。）および濃度計22₁～22_n（以下「濃度計22」と総称する。）が使用される。流量計21は、酸素濃縮器1から送気される高濃度酸素空気の流量を測定するものである。濃度計22は、酸素濃縮器1から送気される高濃度酸素空気の酸素濃度を測定するものである。

【0043】端末装置2₁～2_n（以下「端末装置2」と総称する。）は、酸素濃縮器1のそれぞれの保守点検に使用されるコンピュータ（いわゆるノートパソコン等）、PDA等の情報処理装置である。

【0044】この端末装置2は、酸素濃縮器1の器台番号ごとの諸元データをその内部メモリ（半導体メモリ、ハードディスク等）に保持する。図4は、酸素濃縮器1の器台番号ごとの諸元データを表形式で示したものである。

【0045】「器台番号」は、前述した酸素濃縮器1をユニークに識別するための識別子である。「タイプ」は、前述した複数のタイプの酸素濃縮器1の各タイプを示すものである。図4に示す例では、器台番号1の酸素濃縮器はタイプT1であり、器台番号2の酸素濃縮器はタイプT2である。

【0046】「コンプレッサ温度上限値」は、コンプレッサ温度の許容上限値である。温度センサ13により測定されるコンプレッサ温度がこの上限値以上である場合には、コンプレッサ102（または温度センサ13）に何らかの不具合があることが考えられる。「コンプレッサ電流上限値」は、コンプレッサ電流の許容上限値であ

る。電流センサ14により測定されるコンプレッサ電流がこの上限値以上である場合には、コンプレッサ102（または電流センサ14）に何らかの不具合があることが考えられる。

【0047】「吸着塔圧力上限値／下限値」は、吸着塔圧力の許容上限値および許容下限値である。圧力センサ15により測定される吸着塔圧力が許容上限値以上の場合または許容下限値以下の場合には、吸着塔103（または圧力センサ15）に何らかの不具合があることが考えられる。

【0048】「流量上限値／下限値」は、高濃度酸素空気の流量の許容上限値および許容下限値である。流量センサ16により測定される流量が許容上限値以上の場合または許容下限値以下の場合には、流量設定器109（または流量センサ16）等に何らかの不具合があることが考えられる。

【0049】「酸素濃度上限値／下限値」は、高濃度酸素空気の酸素濃度の許容上限値および許容下限値である。酸素濃度センサ17により測定される酸素濃度が許容上限値以上の場合または許容下限値以下の場合には、吸着塔103（または酸素濃度センサ17）等に何らかの不具合があることが考えられる。

【0050】端末装置2のそれぞれが保持する諸元データは、その端末装置2を携帯／所持する各保守点検担当者の担当範囲の酸素濃縮器1のみに関するデータであってもよいし、担当範囲の酸素濃縮器1および担当範囲外の酸素濃縮器1を含むすべての酸素濃縮器1の諸元データであってもよい。

【0051】図1に戻って、ホストコンピュータ3は、端末装置2からのデータを受信し、受信したデータと内部に記憶された保持データとに基づいて、酸素濃縮器1が正常であるか、不具合があるか、オーバーホールの必要があるか、フィルタの交換の必要があるか等を判断する。図5は、ホストコンピュータ3の保持データを表形式で示したものである。

【0052】図5に示す「器台番号」および「タイプ」は、図4に示すものと同じである。「交換指示の有無」は、酸素濃縮器1の交換の必要の「有」または「無」を示すデータである。このデータは、デフォルト値として「無」に設定されるが、酸素濃縮器1を使用する患者、その家族、保守点検担当者、製造者等により酸素濃縮器1に不具合が発見／報告され、交換の必要がある場合には、ホストコンピュータ1の管理者、オペレータ等により「有」に設定される。また、図示は省略するが、この「交換指示の有無」のデータとともに、発見／報告された不具合箇所が記憶されていてもよい。

【0053】「流量上限値／下限値」および「酸素濃度上限値／下限値」は、図4に示すものと同じ意味のものである。ただし、その具体的な値は、図4に示すものと異なる場合がある。「オーバーホール時間」は、酸素濃縮

器1をオーバーホールする基準となる時間（時期）である。「フィルタ交換時間」は、フィルタを交換する基準となる時間（時期）である。「オーバーホール回数」は、過去に行われたオーバーホールの回数であり、初期値として0に設定され、オーバーホールが行われると、オペレータ等によりその回数に設定される。「第2の運転時間」は、前述した図2に示す第2の運転時間と同じものである。この第2の運転時間は、初期値として0に設定され、その後、後述するように、ホストコンピュータ3によって、端末装置2から送信された第1の運転時間が加算（積算）されて行く。また、第2の運転時間は、オーバーホール時にオペレータ等によって0にリセットされ、その後、ホストコンピュータ3によって、端末装置2から送信された第1の運転時間が加算（積算）されて行く。

【0054】2. 在宅医療機器保守点検システムの処理
図6および図7は、在宅医療機器保守点検システムの処理の流れを示すフローチャートであり、端末装置2による処理およびホストコンピュータ3による処理が含まれる。

【0055】これら端末装置2による処理およびホストコンピュータ3による処理は、それぞれプログラムにより記述することができる。また、これらのプログラムは、記録媒体（フロッピディスク、CD-ROM、ハードディスク等）に記録して提供することができる。

【0056】保守点検担当者は、定期的（たとえば6箇月に1回の割合）に各酸素濃縮器1が設置された患者宅を訪問し、携帯した端末装置2、流量計21、および濃度計22を使用して酸素濃縮器1の保守点検を行う。

【0057】具体的には、図6を参照して、保守点検担当者は、訪問した患者宅にある酸素濃縮器1を保守点検のために作動させ、流量計21および濃度計22により、この酸素濃縮器1の濃縮酸素空気の流量値および酸素濃度値を測定する（ステップS1）。

【0058】続いて、保守点検担当者は、酸素濃縮器1の器台番号、測定した流量値および酸素濃度値、第1の運転時間、ならびに酸素濃縮器1に設定された流量設定値を、携帯した端末装置2に入力する（ステップS2）。第1の運転時間および流量設定値は、保守点検担当者が入力装置20（図2参照）を操作することにより、記憶装置18から読み出され、表示装置19に表示されたものが入力される。

【0059】端末装置2は、入力された器台番号、流量値、酸素濃度値、第1の運転時間および流量設定値を通信ネットワーク4を介してホストコンピュータ3に送信する（ステップS3）。

【0060】ホストコンピュータ3は、これらの器台番号、流量値、酸素濃度値、第1の運転時間、および流量設定値を受信する。そして、ホストコンピュータ3は、まず、受信した器台番号に対応する保持データの「交換

指示の有無」(図5参照)を判定する(ステップS4)。

【0061】「交換指示の有無」が有の場合には(ステップS4でYES)、ホストコンピュータ3は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由(たとえば「不具合箇所が報告されている」等)を端末装置2に送信する(ステップS12)。そして、端末装置2は、受信した酸素濃縮器1の交換指示および交換理由をその表示部に表示する(ステップS12)。

【0062】「交換指示の有無」が無の場合には(ステップS4でNO)、ホストコンピュータ3は、受信した流量値と、保持データの「流量上限値/下限値」とを比較する(ステップS5)。「流量上限値/下限値」は百分率[%]で記憶されているので、その具体的な値は、受信された流量設定値をこの百分率の値に代入することにより求められる。

【0063】〔流量下限値〕<〔受信した流量値〕<〔流量上限値〕でない場合には(ステップS5でNO)、酸素濃縮器1の流量に不具合があると判断され、ホストコンピュータ3は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由(たとえば「流量値に不具合あり」等)を端末装置2に送信する(ステップS12)。そして、端末装置2は、受信した酸素濃縮器1の交換指示および交換理由をその表示部に表示する(ステップS12)。

【0064】一方、〔流量下限値〕<〔受信した流量値〕<〔流量上限値〕である場合には(ステップS5でYES)、酸素濃縮器1の流量は正常と判断され、次に、ホストコンピュータ3は、受信した酸素濃度値と、保持データの「酸素濃度上限値/下限値」とを比較する(ステップS6)。

【0065】〔酸素濃度下限値〕<〔受信した酸素濃度値〕<〔酸素濃度上限値〕でない場合には(ステップS6でNO)、酸素濃縮器1の酸素濃度に不具合があると判断され、ホストコンピュータ3は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由(たとえば「酸素濃度に不具合あり」等)を端末装置2に送信する(ステップS12)。そして、端末装置2は、受信した酸素濃縮器1の交換指示および交換理由をその表示部に表示する(ステップS12)。

【0066】一方、〔酸素濃度下限値〕<〔受信した酸素濃度値〕<〔酸素濃度上限値〕である場合には(ステップS6でYES)、酸素濃縮器1の酸素濃度は正常と判断され、次に、ホストコンピュータ3は、保持データの「オーバーホール時間」および「第2の運転時間」に基づいてオーバーホールの必要の有無を判断する(ステップS7)。

【0067】オーバーホールの必要の有無の判断は、オーバーホール時間から第2の運転時間を差し引き、差し引いた値(差)と2000時間とを比較することにより行われる。たとえば、オーバーホール時間が15000時間で

ある場合には、この15000時間と第2の運転時間との差が2000時間以下である場合に、オーバーホールの必要ありと判断される。第2の運転時間は、端末装置2から送信された第1の運転時間が積算された後の値が用いられる。ホストコンピュータ3は、端末装置2から第1の運転時間を受信した後、ホストコンピュータ3に記憶された第2の運転時間に、受信した第1の運転時間を加算する処理を行う。

【0068】オーバーホールの必要ありと判断されると(ステップS7でYES)、ホストコンピュータ3は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由(たとえば「オーバーホールが必要」等)を端末装置2に送信する(ステップS12)。そして、端末装置2は、受信した酸素濃縮器1の交換指示および交換理由をその表示部に表示する(ステップS12)。

【0069】なお、オーバーホールの回数に制限がある場合には、保持データの「オーバーホール回数」も考慮される。たとえば、オーバーホールの回数が1回までに制限されている場合において、オーバーホール回数が1であり、かつ、前述した差の値が2000時間以下となっているときは、オーバーホールは行えないので、交換理由は、たとえば「新しい酸素濃縮器の取り替えが必要」等とすることとなる。

【0070】オーバーホールの必要無しと判断されると(ステップS7でNO)、次に、ホストコンピュータ3は、保持データの「フィルタ交換時間」および「第2の運転時間」に基づいてフィルタ交換の必要の有無を判断する(ステップS8)。

【0071】フィルタ交換の必要の有無の判断は、フィルタ交換時間と第2の運転時間とを比較することにより行われる。たとえば、フィルタ交換時間が8000時間である場合には、この8000時間が第2の運転時間以下であるときに、フィルタ交換の必要ありと判断される。第2の運転時間は、前述したのと同様に、端末装置2から送信された第1の運転時間が積算された後の値が用いられる。

【0072】フィルタ交換の必要ありと判断されると(ステップS8でYES)、ホストコンピュータ3は、フィルタ100(108)(図2参照)の交換指示および交換理由(たとえば「フィルタの交換時期である」等)を端末装置2に送信する(ステップS12)。そして、端末装置2は、受信したフィルタの交換指示および交換理由をその表示部に表示する(ステップS10)。この表示に従って、保守点検担当者は、フィルタ100(108)の交換を行う(ステップS11)。

【0073】一方、フィルタ交換の必要無しと判断されると(ステップS8でNO)、フィルタ100(108)の交換が不要ということとなり、ホストコンピュータ3は、ステップS4からS8の点検の結果、酸素濃縮器1に異常がないことを端末装置2に送信し、端末装置

2は、異常が無いことを示すメッセージをその表示部に表示する（ステップS9）。

【0074】図7に移って、ホストコンピュータ3による点検の結果、異常がない場合には、ステップS9に続いて、端末装置2が、ステップS13の処理を実行する。

【0075】すなわち、保守点検担当者は、酸素濃縮器1のインタフェース装置12（図2参照）に端末装置2を接続し、酸素濃縮器1の記憶装置18に記憶されている流量、酸素濃度、吸着塔圧力、コンプレッサ温度、およびコンプレッサ電流を端末装置2に読み込む（ステップS13）。

【0076】読み込まれるこれらのデータは、前回の保守点検から今回の保守点検までに蓄積されたデータである。たとえば、保守点検が6箇月に1回の頻度で行われる場合には、読み込まれるデータは、過去6箇月間のデータとなる。また、これらのデータのそれぞれが1日に2回サンプリングされている場合には、6箇月＝180日とすると、各データは、 $2 \times 180 = 360$ 個の個数となる。

【0077】続いて、端末装置2は、読み込んだこれらのデータをその表示部に表示する（ステップS14）。次に、端末装置2は、ステップS15からS19の判断を行う。すなわち、まず、端末装置2は、読み込んだ流量値のそれぞれと、端末装置2が保持する諸元データ（図4参照）の「流量上限値／下限値」とを比較する（ステップS15）。

【0078】比較の結果、〔読み込んだ流量値〕 \geq 〔流量上限値〕または〔読み込んだ流量値〕 \leq 〔流量下限値〕となるデータが3個以上ある場合には（ステップS15で3個以上）、不具合があるとして、端末装置2は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由（たとえば「流量値に不具合あり」等）をその表示部に表示する（ステップS23）。

【0079】一方、それ以外の場合には（ステップS15で3個未満）、不具合がないとして、端末装置2は、次に、読み込んだ酸素濃度値のそれぞれと、諸元データの「酸素濃度上限値／下限値」とを比較する（ステップS16）。

【0080】比較の結果、〔読み込んだ酸素濃度値〕 \geq 〔酸素濃度上限値〕または〔読み込んだ酸素濃度値〕 \leq 〔酸素濃度下限値〕となるデータが1個以上ある場合には（ステップS16で1個以上）、不具合があるとして、端末装置2は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由（たとえば「酸素濃度値に不具合あり」等）をその表示部に表示する（ステップS23）。

【0081】一方、それ以外の場合には（ステップS16で0個）、不具合がないとして、端末装置2は、次に、読み込んだ吸着塔圧力のそれぞれと、諸元データの「吸着塔圧力上限値／下限値」とを比較する（ステップ

S17）。

【0082】比較の結果、〔読み込んだ吸着塔圧力〕 \leq 〔吸着塔圧力下限値〕または〔読み込んだ吸着塔圧力〕 \geq 〔吸着塔圧力上限値〕となるデータが2個以上ある場合には（ステップS17で2個以上）、不具合があるとして、端末装置2は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由（たとえば「吸着塔圧力に不具合あり」等）をその表示部に表示する（ステップS23）。

【0083】一方、それ以外の場合には（ステップS17で2個未満）、不具合がないとして、端末装置2は、次に、読み込んだコンプレッサ温度のそれぞれと、諸元データの「コンプレッサ温度上限値」とを比較する（ステップS18）。

【0084】比較の結果、〔読み込んだコンプレッサ温度〕 \geq 〔コンプレッサ温度上限値〕となるデータが1個以上ある場合には（ステップS18で1個以上）、不具合があるとして、端末装置2は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由（たとえば「コンプレッサ温度に不具合あり」等）をその表示部に表示する（ステップS23）。

【0085】一方、それ以外の場合には（ステップS18で0個）、不具合がないとして、端末装置2は、次に、読み込んだコンプレッサ電流のそれぞれと、諸元データの「コンプレッサ電流上限値」とを比較する（ステップS19）。

【0086】比較の結果、〔読み込んだコンプレッサ電流〕 \geq 〔コンプレッサ電流上限値〕となるデータが1個以上ある場合には（ステップS19で1個以上）、不具合があるとして、端末装置2は、酸素濃縮器1の交換指示および交換理由（たとえば「コンプレッサ電流に不具合あり」等）をその表示部に表示する（ステップS23）。

【0087】一方、それ以外の場合には（ステップS19で0個）、端末装置2は、酸素濃縮器1に不具合がないとして、「異常なし」をその表示部に表示する（ステップS20）。

【0088】続いて、端末装置2は、ホストコンピュータ3に、「異常なし」をその酸素濃縮器1の器台番号とともに送信する（ステップS21）。その後、端末装置2は、報告書を作成し、作成した報告書を外部に接続されたプリンタから印刷する（ステップS22）。報告書には、保守点検担当者によって署名、捺印等がなされることとなる。

【0089】一方、ステップS23において、交換指示および交換理由が表示された場合には、保守点検担当者は、酸素濃縮器1を交換し（ステップS24）、交換した酸素濃縮器の試験運転を行う（ステップS25）。そして、試験運転後、保守点検担当者は、端末装置2を使用して、酸素濃縮器1を交換した旨、試験運転結果等をホストコンピュータ3に送信する（ステップS21）。

その後、報告書が作成される（ステップS22）。図6におけるステップS12の処理後も同様の処理が行われる。

【0090】図6のステップS11の処理後、保守点検担当者は、端末装置2を使用して、フィルタを交換した旨等をホストコンピュータ3に送信する（ステップS21）。その後、報告書が作成される（ステップS22）。これにより、保守点検処理が終了する。

【0091】このように、本実施の形態による在宅医療機器保守点検システムによると、在宅医療機器（本実施の形態では酸素濃縮器）の不具合の有無、部品（本実施の形態ではフィルタ）の交換の有無、オーバーホールの時期の判断等が、ホストコンピュータ3または端末装置2によって自動的に行われる。

【0092】したがって、人間の判断ミスをなくすることができる。また、コンピュータにより処理されるので、保守点検を迅速に行うことができ、その結果、在宅医療機器の使用が中断される時間を短縮することができる。

【0093】3. 他の実施の形態

前述した実施の形態では、在宅医療機器保守点検システムを、通信ネットワーク4に接続された端末装置2およびホストコンピュータ3により構成しているが、両者を一体化して、在宅医療機器保守点検システムを1つのコンピュータとして構成することもできる。この場合には、前述した端末装置2の処理およびホストコンピュータ3の処理が、通信ネットワーク4を介した通信が行われることなく、1つのコンピュータにより実行されることとなる。

【0094】また、図6に示すステップS5～S8、S10およびS12の処理のすべてまたは一部を、端末装置2が実行することもできる。この場合に、図5に示すデータのうち、端末装置2が実行する処理（ステップS5～S8のすべてまたは一部）に必要なデータは、端末装置2により保持されるか、または、ホストコンピュータ3から端末装置2に送信されることとなる。

【0095】さらに、図7に示すステップS15～S19の処理のすべてまたは一部を、ホストコンピュータ3が実行することもできる。この場合に、図4に示すデータのうち、ホストコンピュータ3が実行する処理（ステップS15～S19のすべてまたは一部）に必要なデータは、ホストコンピュータ3により保持されるか、または、端末装置2からホストコンピュータ3に送信されることとなる。

【0096】4. 付記

（付記1）在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供され、稼動時には、稼動時の状態または性能を表す状態／性能データをサンプリングして記憶する在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムであって、前記在宅医療機器に記憶された状態／性能データを前記在宅医療機器から読み出す状態／性能データ読み出

し手段と、前記状態／性能データと比較され、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する基準となる基準データを記憶する基準データ記憶手段と、前記読み出し手段により読み出された前記状態／性能データと前記基準データ記憶手段に記憶された前記基準データとを比較し、比較の結果に基づいて、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する第1の判断手段と、前記判断手段による判断結果を表示する表示手段と、を備えている在宅医療機器保守点検システム。

【0097】（付記2）付記1において、前記在宅医療機器に付与された、該在宅医療機器をユニークに識別するための識別子を入力する第1の入力手段と、前記在宅医療機器の不具合の有無を示す不具合データを、前記識別子に対応させて記憶する不具合データ記憶手段と、前記第1の入力手段により入力された前記識別子に対応する不具合データを前記不具合データ記憶手段から読み出し、前記表示手段に表示させる不具合データ読み出し手段と、をさらに備えている在宅医療機器保守点検システム。

【0098】（付記3）付記1または2において、前記在宅医療機器が、稼動している時間を示す運転時間を計時して記憶するものであり、前記在宅医療機器のオーバーホールを行う時期および交換を要する部品の交換時期の一方または双方を記憶する時期記憶手段と、前記運転時間を入力する第2の入力手段と前記第2の入力手段により入力された前記運転時間と、前記時期記憶手段に記憶された前記時期とに基づいてオーバーホールの必要の有無および前記交換を要する部品の交換の必要の有無の一方または双方を判断し、該判断結果を前記表示手段に表示させる第2の判断手段と、をさらに備えている在宅医療機器保守点検システム。

【0099】（付記4）付記1から3のいずれか1つにおいて、前記在宅医療機器が、空気を圧縮するコンプレッサおよび空気中の窒素を吸着する吸着塔を有し、かつ、大気よりも酸素濃度の高い空気を生成する酸素濃縮器であり、前記状態／性能データが、前記コンプレッサの温度、前記コンプレッサに通電される電流値、前記吸着塔内の圧力値、前記酸素濃縮器から外部に送気される気体の酸素濃度値、および該送気される気体の流量の少なくとも1つを含む、在宅医療機器保守点検システム。

【0100】（付記5）付記3または4において、前記在宅医療機器が、空気に含まれる塵埃を除去するフィルタを有する酸素濃縮器であり、前記交換を要する部品が前記フィルタである、在宅医療機器保守点検システム。

【0101】（付記6）付記4または5において、前記酸素濃縮器から外部に送気される気体に含まれる酸素の濃度を測定する濃度計と、前記気体の流量を測定する流量計と、をさらに備え、前記基準データ記憶手段は、前記濃度計により測定された濃度値と比較され、前記濃

度値の正常または不具合を判断する基準となる濃度基準データ、および、前記流量計により測定された流量値と比較され、前記流量値の正常または不具合を判断する基準となる流量基準データをさらに記憶し、前記第1の判断手段は、前記濃度計により測定された濃度値および前記流量計により測定された流量値と、前記基準データ記憶手段に記憶された前記濃度基準データおよび前記流量基準データとをそれぞれ比較し、比較の結果に基づいて、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する、在宅医療機器保守点検システム。

【0102】(付記7) 在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供され、稼動時には、稼動時の状態または性能を表す状態／性能データをサンプリングして記憶する在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムの保守点検方法であって、前記在宅医療機器に記憶された状態／性能データを前記在宅医療機器から読み出し、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する基準となる基準データが記憶された、該在宅医療機器保守点検システムが有するメモリから、前記基準データを読み出し、前記読み出した前記状態／性能データと前記基準データとを比較し、比較の結果に基づいて、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断し、前記判断結果を、該在宅医療機器保守点検システムが有する表示手段に表示する、保守点検方法。

【0103】(付記8) 在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供され、稼動時には、稼動時の状態または性能を表す状態／性能データをサンプリングして記憶する在宅医療機器を保守点検するコンピュータに、前記在宅医療機器に記憶された状態／性能データを前記在宅医療機器から読み出す手順と、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する基準となる基準データが記憶された、該コンピュータが有するメモリから、前記基準データを読み出す手順と、前記読み出した前記状態／性能データと前記基準データとを比較し、比較の結果に基づいて、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する手順と、前記判断結果を、該在宅医療機器保守点検システムが有する表示手段に表示する手順と、を実行させるためのプログラム。

【0104】(付記9) 在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供される在宅医療機器に接続されて該在宅医療機器の状態または性能を表す状態／性能データを測定する測定器と、通信ネットワークに接続される端末装置と、前記通信ネットワークに接続されたホストコンピュータとを備えた、在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムであって、前記端末装置は、前記測定器により測定された状態／性能データを入力する入力手段と、前記入力手段により入力された前記状態／性能データを前記通信ネットワークを介して前記ホストコンピュータに送信する第1の送信手段と、前記ホストコンピュータから送信される前記在宅医療機器の正常ま

たは不具合の判断結果を受信する第1の受信手段と、を備え、前記ホストコンピュータは、前記状態／性能データと比較され、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する基準となる基準データを記憶する基準データ記憶手段と、前記端末装置からの前記状態／性能データを前記通信ネットワークを介して受信する第2の受信手段と、前記第2の受信手段により受信された前記状態／性能データと前記基準データ記憶手段に記憶された前記基準データとを比較し、比較の結果に基づいて、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する判断手段と、前記判断手段による判断結果を前記通信ネットワークを介して前記端末装置に送信する第2の送信手段と、を備えている在宅医療機器保守点検システム。

【0105】(付記10) 在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供される在宅医療機器に接続されて該在宅医療機器の状態または性能を表す状態／性能データを測定する測定器と、通信ネットワークに接続される端末装置と、前記通信ネットワークに接続されたホストコンピュータとを備えた、在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムにおける在宅医療機器の保守点検方法であって、前記端末装置は、該端末装置の操作者が該端末装置の入力手段を操作することにより入力される、前記測定器により測定された状態／性能データを入力し、前記入力した状態／性能データを前記通信ネットワークを介して前記ホストコンピュータに送信し、前記ホストコンピュータから送信される前記在宅医療機器の正常または不具合の判断結果を受信し、前記ホストコンピュータは、前記状態／性能データと比較され、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断する基準となる基準データを該ホストコンピュータの記憶手段にあらかじめ記憶しておき、前記端末装置からの前記状態／性能データを前記通信ネットワークを介して受信し、前記受信した前記状態／性能データと前記記憶手段に記憶された前記基準データとを比較し、比較の結果に基づいて、前記在宅医療機器の正常または不具合を判断し、前記判断結果を前記通信ネットワークを介して前記端末装置に送信する、保守点検方法。

【0106】(付記11) 通信ネットワークに接続される端末装置と、前記通信ネットワークに接続されたホストコンピュータとを備え、在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供される在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムであって、前記端末装置は、前記在宅医療機器にあらかじめ付与された、該在宅医療機器をユニークに識別するための識別子を入力する入力手段と、前記入力手段により入力された前記識別子を前記通信ネットワークを介して前記ホストコンピュータに送信する第1の送信手段と、前記ホストコンピュータから送信される、前記識別子に対応する前記在宅医療機器の不具合の有無を示す不具合データを受信する第1の受信手段と、前記第1の受信手段により受信された前

記不具合データを表示する表示手段と、を備え、前記ホストコンピュータは、前記在宅医療機器の前記不具合データを、前記識別子に対応させて記憶する記憶手段と、前記端末装置からの前記識別子を前記通信ネットワークを介して受信する第2の受信手段と、前記第2の受信手段により受信された前記識別子に対応する前記不具合データを前記記憶手段から読み出し、前記通信ネットワークを介して前記端末装置に送信する第2の送信手段と、を備えている在宅医療機器保守点検システム。

【0107】（付記12）通信ネットワークに接続される端末装置と、前記通信ネットワークに接続されたホストコンピュータとを備え、在宅で治療または療養を行う在宅患者に提供される在宅医療機器を保守点検する在宅医療機器保守点検システムにおける保守点検方法であって、前記端末装置は、該端末装置の操作者が該端末装置の入力手段を操作することにより入力される、前記在宅医療機器にあらかじめ付与された、該在宅医療機器をユニークに識別するための識別子を入力し、前記入力した識別子を前記通信ネットワークを介して前記ホストコンピュータに送信し、前記ホストコンピュータから送信される、前記識別子に対応する前記在宅医療機器の不具合の有無を示す不具合データを受信し、前記受信した前記不具合データを、該端末装置の表示手段に表示し、を備え、前記ホストコンピュータは、前記在宅医療機器の前記不具合データを、該ホストコンピュータの記憶手段に、前記識別子に対応させてあらかじめ記憶しておき、前記端末装置からの前記識別子を前記通信ネットワークを介して受信し、前記受信した前記識別子に対応する前記不具合データを前記記憶手段から読み出し、前記通信

ネットワークを介して前記端末装置に送信する、保守点検方法。

【0108】

【発明の効果】本発明によると、在宅医療機器の保守点検時の部品交換の必要の有無、不具合の有無等の判断における人間の判断ミスをなくすることができる。また、保守点検の時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による在宅医療機器保守点検システムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】酸素濃縮器の詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】酸素濃縮器の記憶装置に記憶されるデータを表形式に示したものである。

【図4】酸素濃縮器の器台番号ごとの諸元データを表形式で示したものである。

【図5】ホストコンピュータの保持データを表形式で示したものである。

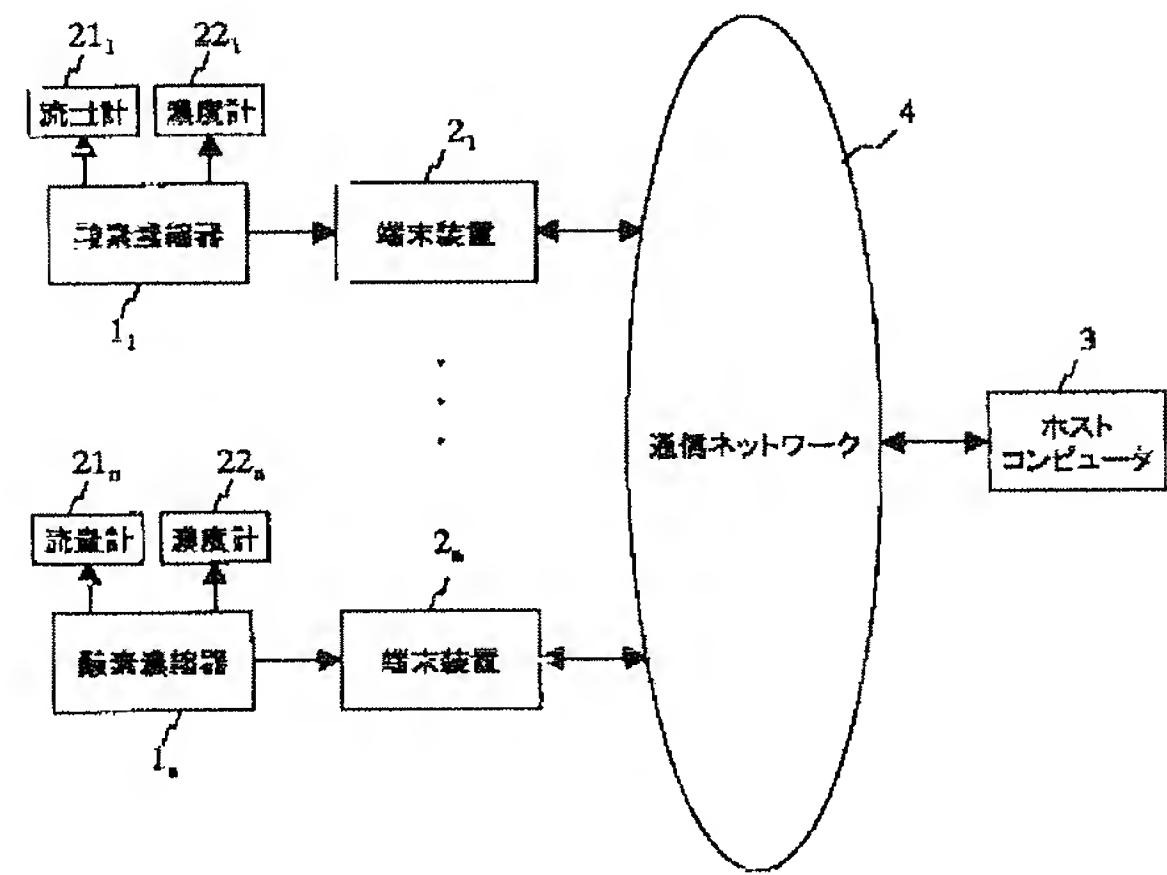
【図6】在宅医療機器保守点検システムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】在宅医療機器保守点検システムの処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 酸素濃縮器
- 2₁～2_n 端末装置
- 3 ホストコンピュータ
- 4 通信ネットワーク
- 21₁～21_n 流量計
- 22₁～22_n 酸素濃度計

【図1】

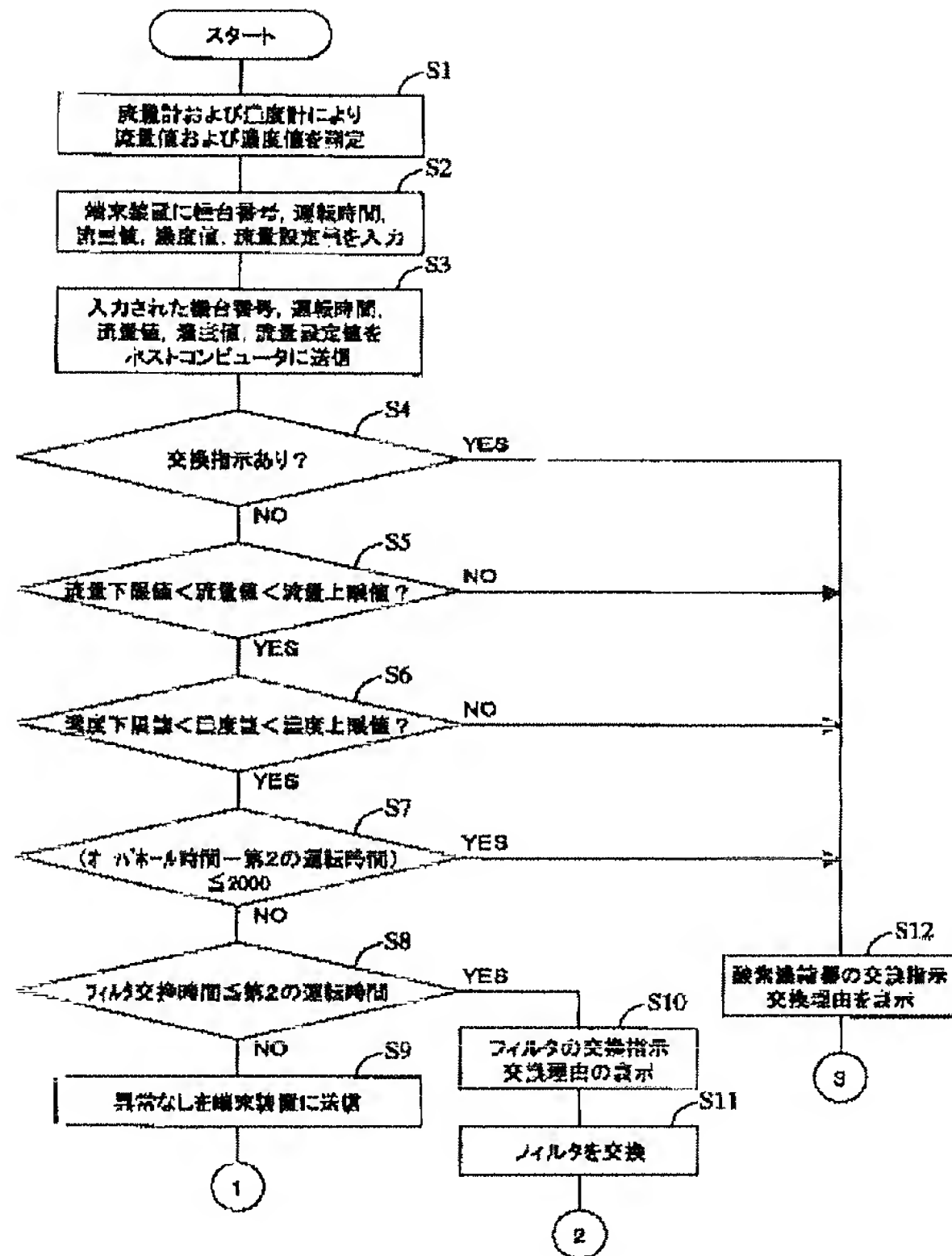


【図3】

酸素濃縮器が保持するデータ

流量設定値
コンプレッサ温度
コンプレッサ電流
吸着塔圧力
流量
酸素濃度
設置後運転時間 (第1の運転時間・積算時間)
製造後運転時間 (第2の運転時間・積算時間)

【図6】



【図7】

